



JEV

00862.023490.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
KAZUTAKA YANAGITA ET AL.	)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Application No.: 10/787,195	)	
	:	
Filed: February 27, 2004	)	
	:	
For: BONDING SYSTEM AND	)	
SEMICONDUCTOR SUBSTRATE :	:	
MANUFACTURING METHOD )	)	May 24, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed  
are certified copies of the following foreign applications:

2003-054137, filed February 28, 2003; and

2003-054138, filed February 28, 2003.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 22947

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3800  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 429487v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 8 日  
Date of Application:

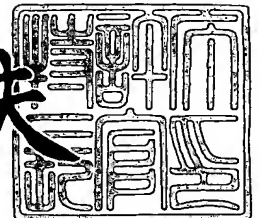
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 7 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 251619

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 貼り合わせシステム

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 柳田 一隆

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 山方 憲二

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100112508

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高柳 司郎

    【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 貼り合わせシステム****【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 第 1、第 2 基板の表面を処理する処理装置と、  
前記処理装置で処理された第 1 基板と第 2 基板とを重ね合わせるための操作装置と、

前記処理装置及び前記操作装置を収容して外部空間から隔離するチャンバと、  
を備え、前記処理装置による第 1、第 2 基板の処理は、該第 1、第 2 基板の表面を清浄化及び／又は活性化する処理を含むことを特徴とする貼り合わせシステム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板を貼り合わせる貼り合わせシステムに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

半導体製造プロセスでは、貼り合わせ手法を用いて S O I 基板を作製する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この技術は、多孔質シリコン上に成長させたシリコンエピタキシャル層を、酸化膜を介して非晶質基板又は単結晶シリコン基板にはり合わせる、ウエハ直接貼り合わせ技術を応用したものである。基板を貼り合わせる際には、一般的に、基板表面の清浄化、活性化等の前処理が行われている。

**【0003】****【特許文献 1】**

特開平 5-21338 号公報

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これらの前処理がバッチ処理及び枚葉処理のいずれで行われた場合でも、貼り合わせ装置に搬送等される間に、貼り合わせ面となる表面に不必要な水分や有機物パーティクルが付着し、基板の貼り合わせ強度を落とす原因と

なっていた。

【0004】

また、他の装置からの予測困難なパーティクルの発生、有機溶剤からの有機物雰囲気の流れ、或いは、作業する人間等からの予測困難なパーティクルの発生、作業する人間等に付着した有機溶剤からの有機物雰囲気の流れ等によって、基板の貼り合わせ面が汚染され、基板毎に貼り合わせ面の表面状態が異なるという問題があった。

【0005】

そのため、貼り合わせ基板の貼り合わせ強度が劣化し、歩留まりが低下する原因となっていた。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、貼り合わせ基板の品質を向上させることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の側面は、貼り合わせシステムに係り、第1、第2基板の表面を処理する処理装置と、前記処理装置で処理された第1基板と第2基板とを重ね合わせるための操作装置と、前記処理装置及び前記操作装置を収容して外部空間から隔離するチャンバと、を備え、前記処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面を清浄化及び／又は活性化する処理を含むことを特徴とする。

【0008】

本発明の好適な実施の形態によれば、フィルタを更に有し、前記チャンバは、該フィルタによってその内部が清浄化されていることが望ましい。

【0009】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバに連結されたロードを有し、該ロードは、その内部の雰囲気を置換する機構を含むことが望ましい。

【0010】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバの内部の圧力を前記チャン

バの外部の圧力よりも高くする機構を更に備えることが望ましい。

【0011】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面の水分を所定レベルまで除去する処理を含むことが望ましい。

【0012】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面の水分を所定レベルまで除去した後に、該第1、第2基板の貼り合わせ強度が高まるように表面の水分量を所定のレベルにする処理を含むことが望ましい。

【0013】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面のパーティクルを除去する機構を備えることが望ましい。

【0014】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面の有機物を除去する機構を備えることが望ましい。

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面の活性化状態を所定の状態にする機構を備えることが望ましい。

【0015】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の貼り合わせ強度が高まるように表面を活性化させる機構を備えることが望ましい。

【0016】

本発明の第2の側面は、貼り合わせシステムに係り、第1基板と第2基板とを重ね合わせるための操作装置と、前記操作装置を収容して外部空間から隔離するチャンバと、前記チャンバ内の湿度を略一定に維持する湿度維持ユニットと、を備えることを特徴とする。

【0017】

本発明の好適な実施の形態によれば、第1、第2基板の表面を処理する処理装



置を更に備え、該処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面を清浄化及び／又は活性化する処理を含むことが望ましい。

【0018】

本発明の好適な実施の形態によれば、フィルタを更に有し、前記チャンバは、該フィルタによってその内部が清浄化されていることが望ましい。

【0019】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバに連結されたローダを有し、該ローダは、その内部の雰囲気置換する機構を含むことが望ましい。

【0020】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記チャンバの内部の圧力を前記チャンバの外部の圧力よりも高くする機構を更に備えることが望ましい。

【0021】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面の水分を所定レベルまで除去する処理を含むことが望ましい。

【0022】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置による第1、第2基板の処理は、該第1、第2基板の表面の水分を所定レベルまで除去した後に、該第1、第2基板の貼り合わせ強度が高まるように表面の水分量を所定のレベルにする処理を含むことが望ましい。

【0023】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面のパーティクルを除去する機構を備えることが望ましい。

【0024】

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面の有機物を除去する機構を備えることが望ましい。

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の表面の活性化状態を所定の状態にする機構を備えることが望ましい。

**【0025】**

本発明の好適な実施の形態によれば、前記処理装置は、第1、第2基板の貼り合わせ強度が高まるように表面を活性化させる機構を備えることが望ましい。

**【0026】**

本発明の第3の側面は、半導体基板の製造方法に係り、基板に多孔質層を形成する工程と、前記多孔質層の上に移設層を形成する工程と、上記のいずれかの貼り合わせシステムを利用して前記基板を他の基板とを貼り合わせて、貼り合わせ基板を作製する工程と、前記貼り合わせ基板を前記多孔質層の部分で分離する工程と、を含むことを特徴とする。

**【0027】****【発明の実施の形態】****[システムの構成]**

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、各図面に示された同じ参照番号は同様の構成要素を示す。

**【0028】**

本実施形態では、その一例として基板を貼り合わせる貼り合わせシステムを示す。図2は、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステム200の構成を示す概念図である。

**【0029】**

図2に示すように、貼り合わせシステム200は、チャンバ201を有し、チャンバ外部の雰囲気を実質的にチャンバ内に入り込まないように構成されている。チャンバ201は、その内部に、基板表面を所定の状態にする（リセットする）ための洗浄ユニット201Aと、基板の貼り合わせ強度を高めて貼り合わせを行う貼り合わせユニット201Bと、を有する。洗浄ユニット201Aと貼り合わせユニット201Bとの境界部分には、開閉可能な中央シャッター202が設けられている。

**【0030】**

また、貼り合わせシステム200は、チャンバ201の上部に不図示のフィルタ（例えば、パーティクルフィルター、ケミカルフィルター等）が設けられてお

り、チャンバ201内で密閉された雰囲気はこのフィルタを通してダウンフローしている。

#### 【0031】

さらに、貼り合わせシステム200は、水分管理ユニット217を更に有し、貼り合わせシステム200内部の水分量をモニターすることができる。水分管理ユニット217は、貼り合わせシステム200内部の水分量をモニターし、自動的に、規定値より少なければ加湿し、規定値より多ければ除湿して、貼り合わせシステム200内部の水分量を管理することができる。

#### 【0032】

これらによって、貼り合わせシステム200内部の各装置間で基板を搬送する場合でも、不必要なパーティクル、有機物、水分等が付着することを防止することができる。

#### 【0033】

洗浄ユニット201Aは、基板の位置合わせを行うアライナー203A、203Bと、基板を洗浄し乾燥させる洗浄・乾燥ユニット204A、204Bと、基板の水分・有機物・活性化状態をリセットする水分・有機物・活性化リセットユニット205と、洗浄ユニット201A内で基板を搬送するロボット206と、を有する。

#### 【0034】

アライナー203A、203Bは、基板に形成されたノッチ等に基づいて基板の面方位を揃えたり、基板の位置を位置決めしたりすることができる。これによって、基板の位置やOF (orientation flat) 等が基板毎に異なる場合でも、基板毎にこれらを修正することが可能となる。

#### 【0035】

洗浄・乾燥ユニット204A、204Bは、基板を洗浄するための薬液（例えば、 $H_2O$ （超純水等）、 $H_2O_2$ 、 $H_2SO_4$ 、 $HF$ 、 $NH_4OH$ 、 $HCl$ 、 $O_3$ 、界面活性剤等、又はこれらの混合液）を用いて、基板の表面のパーティクルを除去する。また、洗浄・乾燥ユニット204A、204Bでは、超音波による振動を加える機構や、基板を回転させながら洗浄する機構等を用いてもよい。

さらに、洗浄・乾燥ユニット 204A、204Bは、N<sub>2</sub>ブロー、スピン乾燥等を用いて洗浄後の基板を乾燥させる。

#### 【0036】

水分・有機物・活性化リセットユニット 205は、例えば、加熱手段を有し、基板を例えば、100℃～500℃程度に加熱して、基板表面及び内部に含まれる水分・有機物を取り除くとともに、基板表面の活性化状態を所定の状態（例えば、基板表面の分子の結合状態を変化させて、基板表面の分子の結合を切断した状態等）にする（リセットする）。加熱手段としては、例えば、ホットプレート、ランプ照射等を用いることができる。また、別の手段としては、真空装置を用いて、基板を真空（例えば、真空度は $10^{-2}$ Torr程度であればよいが、 $10^{-2}$ Torrよりも高真空であってもよい。）中に晒してもよいし、真空装置と上記の加熱手段とを組合わせてもよい。

#### 【0037】

ロボット 206は、基板の裏面を吸着保持するように構成されたロボットハンドを備え、支持台上を移動することができる。このようなロボットハンドによって、基板表面（例えば、多孔質層等が形成される面）が汚染されたり、ダメージを受けたりすることを防止することができる。

#### 【0038】

貼り合わせユニット 201Bは、中央シャッター 202を介してウエハの受け渡しを行うための受け渡しステージ 207と、基板表面を活性化させる活性化ユニット 208と、基板表面の水分量を規定値内に調整する水分再調整ユニット 209と、基板を貼り合わせる貼り合わせユニット 210と、洗浄ユニット 201B内で基板を搬送するロボット 211と、を有する。なお、ロボット 211は、概略的にはロボット 206と同様の構成を有する。

#### 【0039】

受け渡しステージ 207は、中央シャッター 202を介して、ロボット 206からロボット 211へ、又はその逆に、基板が受け渡されるときに、基板を一旦保持するために用いられる。

#### 【0040】

活性化ユニット 208 は、図 4 にその構造の概略図が示されている。図 4 に示すように、活性化ユニット 208 は、基板の上下に配置された上部電源 401 と下部電源 402 とを有し、各々の先端部分に接続された上部電極 403 と下部電極 404 との間に気体を供給し、直流電圧又は高周波電圧を印加してプラズマを励起し、プラズマ中のイオンを基板表面に照射して、基板表面を活性化させる。下部電極 404 上には、ピン 405 が設けられており、ピン 405 を介して基板を支持するため、基板が下部電極 404 と直接接触することによって汚染されることを防止することができる。また、活性化ユニット 208 には、ロボット 211 との間で基板を搬送するためのシャッター 406 が設けられており、活性化ユニット 208 内の雰囲気気体が外部に流出することを防止することができる。

#### 【0041】

水分再調整ユニット 209 は、温度・水分量（湿度）等を管理する管理手段を有し、その内部の温度・水分量（湿度）等を一定に保つ。これによって、水分再調整ユニット 209 内部に搬送された基板の表面の水分量を、規定値内で飽和させることができる。

#### 【0042】

貼り合わせユニット 210 は、図 5 にその構造の概略図が示されている。図 5 (a) は、貼り合わせユニット 210 を上から見た平面図であり、図 5 (b) は、貼り合わせユニット 210 を横から見た図である。図 5 (a) に示すように、貼り合わせユニット 210 は、第 1 の基板を保持する第 1 の保持部 501 と、第 2 の基板を保持する第 2 の保持部 502 と、を有する。第 1 の保持部 501 は、回動自在に支持体に接続されている。図 5 (b) に示すように、第 1 の保持部 501 上に保持された第 1 の基板は、第 1 の保持部 501 が回転することによって、第 2 の保持部 502 上の第 2 の基板と重ね合わせられる。更に、重ね合わせ後の基板の裏面をピン等で押すことによって全面が貼り合わされる。

#### 【0043】

また、貼り合わせシステム 200 は、チャンバ 201 の外部に、制御盤 202 と、ローダー 213、214 と、を有する。

#### 【0044】

制御盤 212 は、その内部に、貼り合わせシステム 200 の各装置を制御するための制御部 215 を有する。制御部 215 は、例えば、CPU を有し、その制御プログラム及びデータ等を格納する記憶媒体等を備える。また、制御盤 212 は、その一面に、操作パネル 216 を有する。ユーザは、操作パネル 216 から、各種設定等を入力し、貼り合わせシステム 200 内部の各装置を操作することができる。また、制御部 215 は、その記憶媒体に格納された制御プログラムのプログラムコードを読み出し、実行することによって、貼り合わせシステム 200 を自動的に操作することもできる。なお、制御部 215 は、これと通信可能に接続された記憶媒体に格納された制御プログラムのプログラムコードを読み出し、実行するように構成されてもよい。

#### 【0045】

ローダー 213、214 は、貼り合わせシステム 200 と連結されており、その前面が貼り合わせシステム 200 の外壁の一部を構成する。図 3 は、ローダー 213、214 の内部の構造を拡大して示した図である。なお、図 3 において、点線はローダー 213、214 の一部を示す。ローダー 213、214 の内部には、シール材 303 を介して外壁と密着した密閉容器 301、302 がそれぞれ配置されている。密閉容器 301、302 は、開閉可能な開口部を有し、この開口部を開口して、密閉容器 301、302 と装置貼り合わせシステム 200 との間で空間を共有する。また、密閉容器 301、302 は、吸気孔 304 と排気孔 305 とを有し、吸気孔 304 から清浄度が管理された気体が、パーティクルや有機物等を除去するフィルタ 306 を介して密閉容器 301、302 内部に導入され、排気孔 305 から同様にフィルタ 307 を介して排出される。

#### 【0046】

また、本実施形態では、チャンバ 201 内部に不用意に外部雰囲気が入り込まないようにするために、フィルタ 306、307 を介して密閉容器 301、302 内部の雰囲気を置換する機構を示したが、本実施形態はこれに限定されない。例えば、チャンバ 201 内部に不用意に外部雰囲気が入らないようにするために、貼り合わせシステム 200 内部の内圧をあげる機構を上記の置換機構の代わりに、或いは、上記の置換機構に加えて、備えるよう貼り合わせシステム 200 を

構成してもよい。

#### 【0047】

また、特に、洗浄・乾燥ユニット204A、204B、水分・有機物・活性化リセットユニット205、活性化ユニット208、及び水分再調整ユニット209は、システム200内部にその雰囲気を出させる恐れがあるため、それぞれにシャッターを設けて独自に排気することによって、その雰囲気を遮断することが望ましい。

#### 【0048】

[システムの動作]

次に、図2を参照して本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステム200の動作を説明する。

#### 【0049】

まず、貼り合わせシステム200外部から、処理対象としての第1の基板及び第2の基板が、密閉容器301、302に密閉された状態で、それぞれに対応するローダー（オープナー）214、215にセットされる。ローダー214、215に第1の基板及び第2の基板がそれぞれセットされると、ローダー214、215は、図3に示すように、その下部に設けられた吸気孔304から清浄度が管理された気体（例えば、乾燥窒素等）を、フィルタ306を介して密閉容器301、302内部に導入する。密閉容器301、302内部に導入された気体は、密閉容器301、302内の雰囲気を希釈する。希釈された雰囲気は、フィルタ307を介して排気孔305から排出される。このようにして、密閉容器301、302内部の雰囲気は、上記の清浄度が管理された気体に置換される。

#### 【0050】

なお、密閉容器301、302内部の雰囲気は、清浄度が管理された気体に置換されることが好ましいが、密閉容器301、302の容積は、貼り合わせシステム200内部（洗浄ユニット201A）の容積に比べて遥かに小さいため、密閉容器301、302の開口部を開口しても、密閉容器301、302内部と貼り合わせシステム200内部（洗浄ユニット201A）とが同じ空間となった時点から僅かな時間で、貼り合わせシステム200内部（洗浄ユニット201A）

で管理された雰囲気とともに、密閉容器 301、302 内部の雰囲気が貼り合わせシステム 200 の外部に押し出される。従って、このような置換動作を行わない場合であっても、貼り合わせシステム 200 の動作に悪影響を及ぼす可能性は少ないといえる。

#### 【0051】

その後、密閉容器 301、302 は、その前面が貼り合わせシステム 200 外壁の一部となっているローダー 214、215 に、シール材を介して密着する。そして、密閉容器 301、302 の開口部が開口し、密閉容器 301、302 内部と貼り合わせシステム 200 内部（洗浄ユニット 201A）とが同じ空間となる。密閉容器 301、302 をローダー 214、215 に密着させた後に密閉容器 301、302 の一部（開口部）を開口する動作は、オープナーと呼ばれる市販ユニットを用いて、実現することができる。

#### 【0052】

そして、洗浄ユニット 201A 内部に配置されたロボット 206 が、ローダー（オープナー）213 内部の密閉容器 301 から処理対象としての第 1 の基板を、ローダー（オープナー）214 内部の密閉容器 302 から処理対象としての第 2 の基板を、それぞれ取り出す。

#### 【0053】

次に、第 1、第 2 の基板を取り出したロボット 206 は、第 1、第 2 の基板を、それぞれアライナー 203A、203B にセットする。アライナー 203A、203B では、基板に形成されたノッチ等に基づいて基板の面方位を揃えたり、基板の位置を位置決めしたりする。そして、ロボット 206 が、位置合わせがなされた基板をアライナー 203A、203B から取り出し、それぞれ洗浄・乾燥ユニット 204A、204B にセットする。洗浄・乾燥ユニット 204A、204B では、例えば、第 1、第 2 の基板を洗浄するための薬液（例えば、 $H_2O$ （超純水等）、 $H_2O_2$ 、 $H_2SO_4$ 、 $HF$ 、 $NH_4OH$ 、 $HCl$ 、 $O_3$ 、界面活性剤等、又はこれらの混合液）を用いて、第 1、第 2 の基板を洗浄し、第 1、第 2 の基板表面のパーティクルを除去（リセット）する（1分程度）。洗浄後の第 1、第 2 の基板は、 $N_2$  ブロー、スピン乾燥等を用いて乾燥させる。図 6 は、基



板表面のパーティクルの個数を、貼り合わせシステム 200 内部の各装置への搬送の時系列的な流れに従って図示したものである。図 6 に示すように、基板表面のパーティクルは、洗浄・乾燥ユニット 204 A、204 B に搬入され、次の工程（本実施形態では、水分・有機物・活性化リセットユニット 209）に進む間に完全に除去（リセット）されているのが分かる。

#### 【0054】

次に、ロボット 206 は、パーティクルが除去された第 1 又は第 2 の基板を取り出し、水分・有機物・活性化リセットユニット 209 にセットする。水分・有機物・活性化リセットユニット 209 では、加熱手段による加熱、真空中への配置、又はこれらの組合わせによって、基板表面の水分・有機物を取り除くとともに、その活性化状態を所定の状態にする（リセットする）。

#### 【0055】

次に、ロボット 206 は、水分・有機物・活性化リセットユニット 209 から第 1 又は第 2 の基板を取り出し、中央シャッター 202 が開かれた後に、受け渡しステージ 207 にセットする。中央シャッター 202 は、第 1 又は第 2 の基板が受け渡しステージ 207 にセットされると、直ちに閉じられるのが望ましい。

#### 【0056】

次に、ロボット 211 は、受け渡しステージ 207 にセットされた第 1 又は第 2 の基板を取り出し、活性化ユニット 208 にセットする。活性化ユニット 208 では、プラズマ中のイオンを照射して基板の表面を活性化し（30 秒程度）、貼り合わせを行いやすい表面状態にする。次に、ロボット 211 は、活性化ユニット 208 から第 1 又は第 2 の基板を取り出し、水分再調整ユニット 209 にセットする。水分再調整ユニット 209 では、基板を所定の温度・水分量（湿度）下に晒し、第 1 又は第 2 の基板の表面の水分量を規定値内で飽和させる（約 30 秒）。次に、ロボット 211 は、水分再調整ユニット 209 から第 1 又は第 2 の基板を取り出し、貼り合わせユニット 210 にセットする。

#### 【0057】

次に、貼り合わせユニット 210 では、第 1、第 2 の基板をそれぞれ第 1 の保持部 501 と第 2 の保持部 502 とにセットすると、第 1 の保持部 501 を回転

させて、第 1 の基板と第 2 の基板とを重ね合わせる。さらに、重ね合わせ後の基板の裏面をピン等で押すことによって、全面が貼り合わされて、貼り合わせ基板が形成される。

#### 【0 0 5 8】

ロボット 2 1 1 は、貼り合わせユニット 2 1 0 から貼り合わせ基板を取り出し、中央シャッター 2 0 2 が開かれた後に、貼り合わせ基板をロボット 2 0 6 に渡す。中央シャッター 2 0 2 は、貼り合わせ基板がロボット 2 0 6 に渡されると、直ちに閉じられるのが望ましい。次に、ロボット 2 0 6 は、密閉容器 3 0 1、3 0 2 の開口部が開いた後に、貼り合わせ基板を密閉容器 3 0 1、3 0 2 にセットする。密閉容器 3 0 1、3 0 2 の開口部は、貼り合わせ基板が密閉容器 3 0 1、3 0 2 に渡されると、直ちに閉じられるのが望ましい。密閉容器 3 0 1、3 0 2 は、完全に密閉された状態で、貼り合わせシステム 2 0 0 から取り出される。

#### 【0 0 5 9】

図 6 に示すように、洗浄・乾燥ユニット 2 0 4 A、2 0 4 B で完全にパーティクルが除去（リセット）された後は、基板表面にはパーティクルが付着しない。また、貼り合わせシステム 2 0 0 は、その内部がほぼ密封された空間で構成され、その上部に設けられたパーティクル・有機物を除去するためのフィルタを介して内部の雰囲気（ダウンスロー）するとともに、水分管理ユニット 2 1 7 によってその内部の水分量が管理されている、という構成を有するため、その内部で基板を搬送する際に、パーティクルだけではなく、不必要な有機物、水分等が付着することもない。

#### 【0 0 6 0】

このように、本実施形態によれば、貼り合わせシステム全体がチャンバによって、ほぼ完全に覆われているため、外部の雰囲気（例えば、クリーンルーム雰囲気等）が入り込むことがない。さらに、基板を貼り合わせシステム内部に搬送する際に、搬送容器（密封容器）内の雰囲気をフィルター（パーティクル、有機物等を除去する）を通して、清浄な雰囲気（乾燥窒素等）と置換するか、或いは、貼り合わせシステム内部の内圧を上げるよう構成するとともに、貼り合わせシステム内部では一定の水分雰囲気が維持されているため、貼り合わせシステム内部

の装置間で基板を搬送する際に、不必要なパーティクル、有機物、水分等が基板に付着することもない。また、洗浄ユニットと貼り合わせユニットとは、中央シャッターで雰囲気遮断されているため、各々のユニット内部の雰囲気が他方のユニットに流出することがない。

#### 【0061】

そして、貼り合わせシステムは、その内部で、基板の表面状態（パーティクル・水分・有機物等、及び活性化状態）を一旦リセットし、その後、基板表面の活性化状態・水分量を、貼り合わせ強度に最適な状態で再調整した後に、貼り合わせることによって、固体差なく、貼り合わせ強度の高い貼り合わせ基板を作製することができる。

#### 【0062】

##### [基板搬送装置の適用例]

以下、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを基板の製造方法に適用した例として、SOI基板の製造方法を例示的に説明する。図1（a）～図1（e）は、本発明の好適な実施の形態に係るSOI基板の製造方法を概略的に説明するための模式図である。

#### 【0063】

まず、図1（a）に示す工程では、単結晶Si基板11を準備して、その表面に陽極化成処理等により多孔質Si層12を形成する。

#### 【0064】

次いで、図1（b）に示す工程では、多孔質Si層12の上に非多孔質の単結晶Si層13をエピタキシャル成長法により形成する。その後、その表面を酸化することにより絶縁層（SiO<sub>2</sub>層）14を形成する。これにより、第1の基板10が形成される。ここで、多孔質Si層12は、例えば、単結晶Si基板11に水素、ヘリウム又は不活性ガス等のイオンを注入する方法（イオン注入法）により形成してもよい。この方法により形成される多孔質Si層は、多数の微小空洞を有し、微小空洞（microcavity）層とも呼ばれる。

#### 【0065】

次に、図1（c）に示す工程では、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わ

せシステムを用いて、単結晶 Si からなる第 2 の基板 20 を準備し、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 とを、第 2 の基板 20 と絶縁層 14 とが面するように室温で密着させて貼り合わせ基板 50 を作成する。本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを用いることによって、貼り合わせ基板 50 の貼り合わせ強度を向上させることができる。

#### 【0066】

なお、絶縁層 14 は、上記のように第 1 の基板の単結晶 Si 層 13 側に形成しても良いし、第 2 の基板 20 上に形成しても良く、両者に形成しても良く、結果として、第 1 の基板と第 2 の基板を密着させた際に、図 1 (c) に示す状態になれば良い。しかしながら、上記のように、絶縁層 14 を活性層となる単結晶 Si 層 13 側に形成することにより、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との貼り合わせ界面を活性層から遠ざけることができるため、より高品位の SOI 基板を得ることができる。

#### 【0067】

次いで、図 1 (d) に示す工程では、多孔質 Si 層 12 を分離処理して、貼り合わせ基板 50 を新たな第 1 の基板 10 ' と新たな第 2 の基板 30 に分離する。このときの分離方法としては多孔質 Si 層 12 付近にクサビを挿入する方法、高圧流体を多孔質 Si 層 12 付近に吹き付ける方法などがある。

#### 【0068】

その後、図 1 (e) に示す工程では、多孔質層 12' ' と単結晶 Si 層 13 で選択比の高いエッチングを行うことによりほぼ単結晶 Si 層 13 の膜減りを起こさずに多孔質層 12' を除去し SOI 基板 40 が作成される。以上の方法により移設層としての単結晶 Si 層 13 及び絶縁層 14 を、第 2 の基板 30 に移設することができる。更に水素雰囲気中でアニールすることで極めて表面が平坦な SOI 基板とすることが可能である。更に、SOI 基板 40 は、水素雰囲気中でアニールすることによって、極めて表面が平坦な SOI 基板とすることが可能である。

#### 【0069】

このように、本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムを基板の製

造方法に適用することによって、固体差なく、貼り合わせ強度の高い貼り合わせ基板を作製することができる。

**【 0 0 7 0 】**

**【発明の効果】**

以上説明したように、貼り合わせ基板の品質を向上させることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明の好適な実施の形態に係る S O I 基板の製造方法を概略的に説明するための模式図である。

**【図 2】**

本発明の好適な実施の形態に係る貼り合わせシステムの動作を説明するための図である。

**【図 3】**

ローダーの内部の構造を拡大して示した図である。

**【図 4】**

活性化ユニットの構造の概略図である。

**【図 5】**

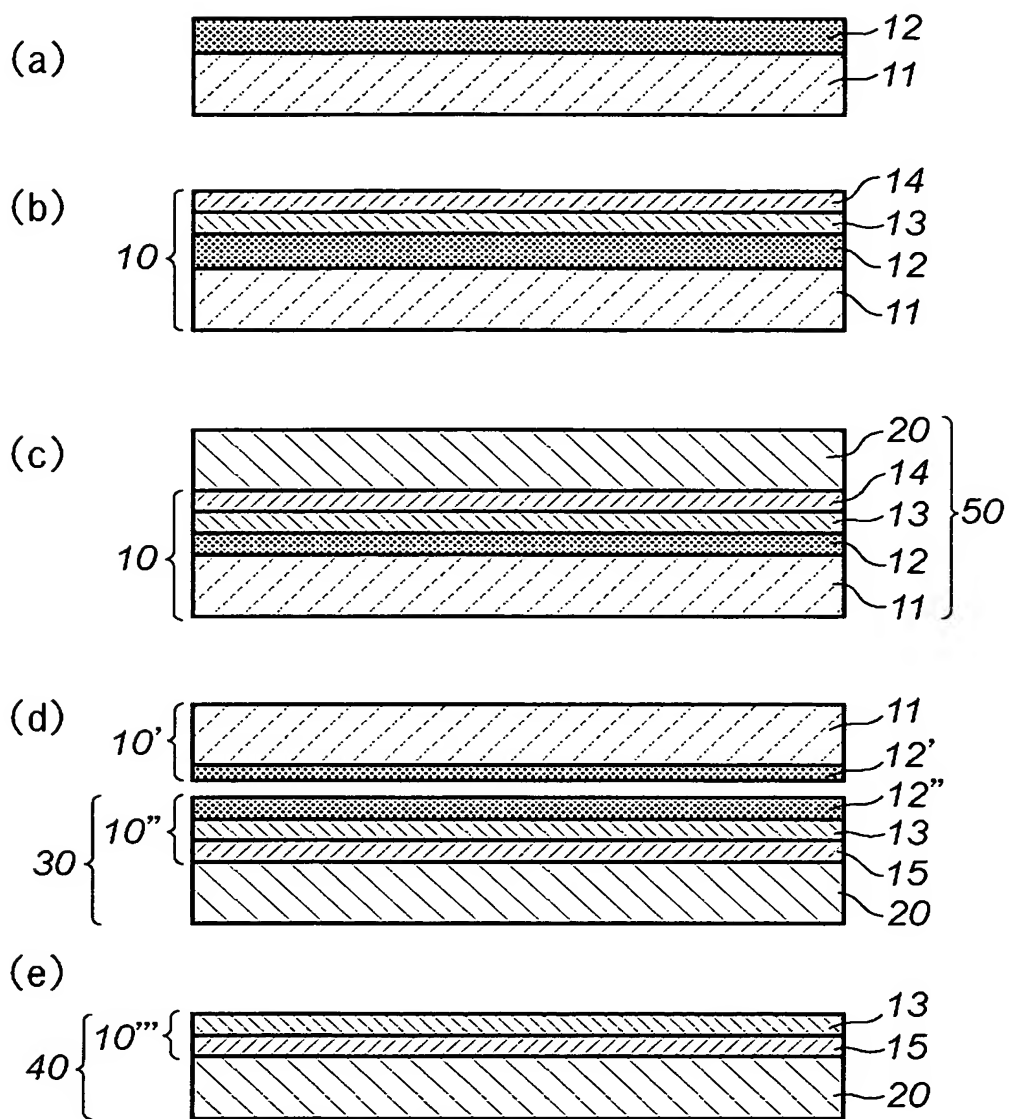
貼り合わせユニットの構造の概略図である。

**【図 6】**

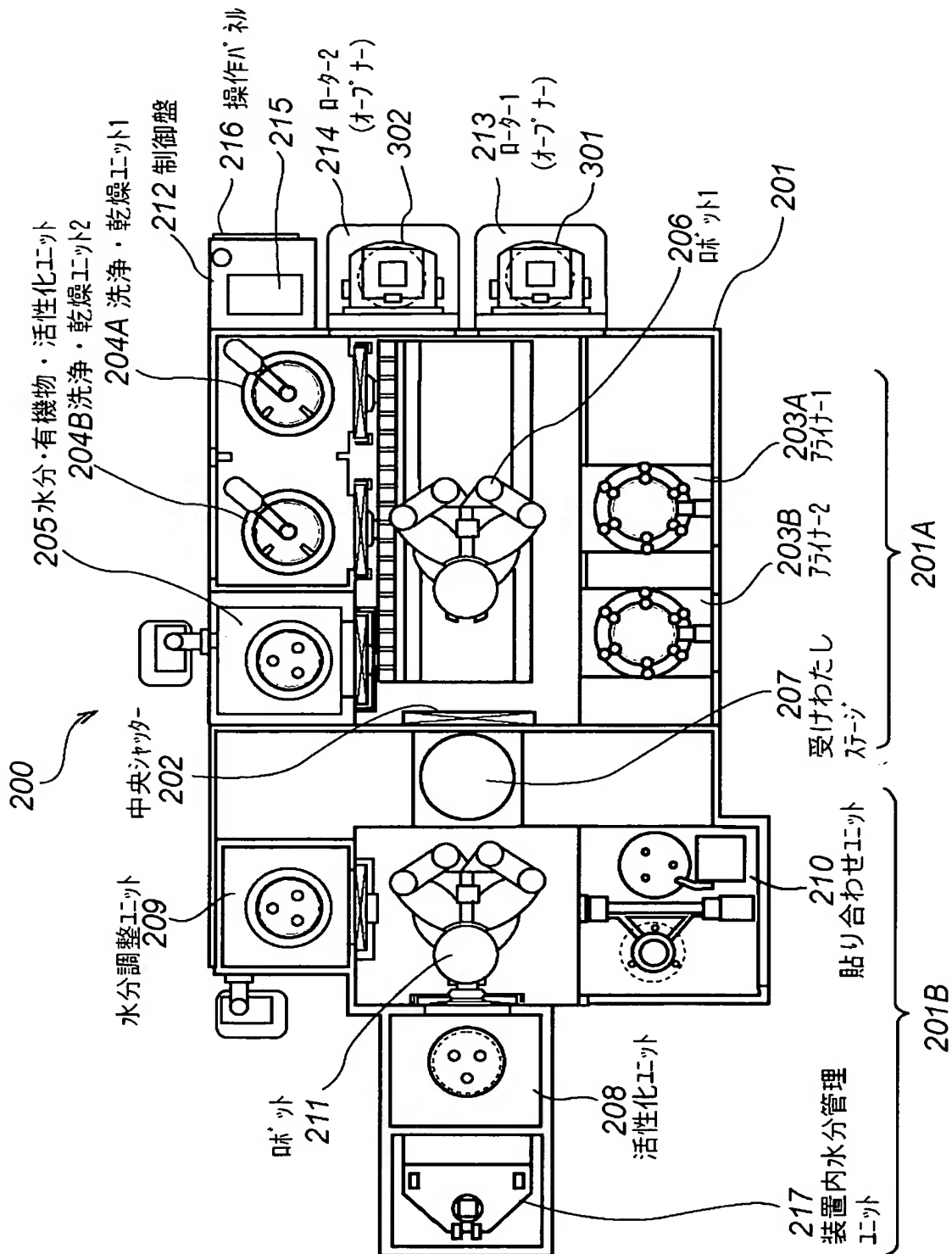
基板表面のパーティクルの個数を示す図である。

【書類名】 図面

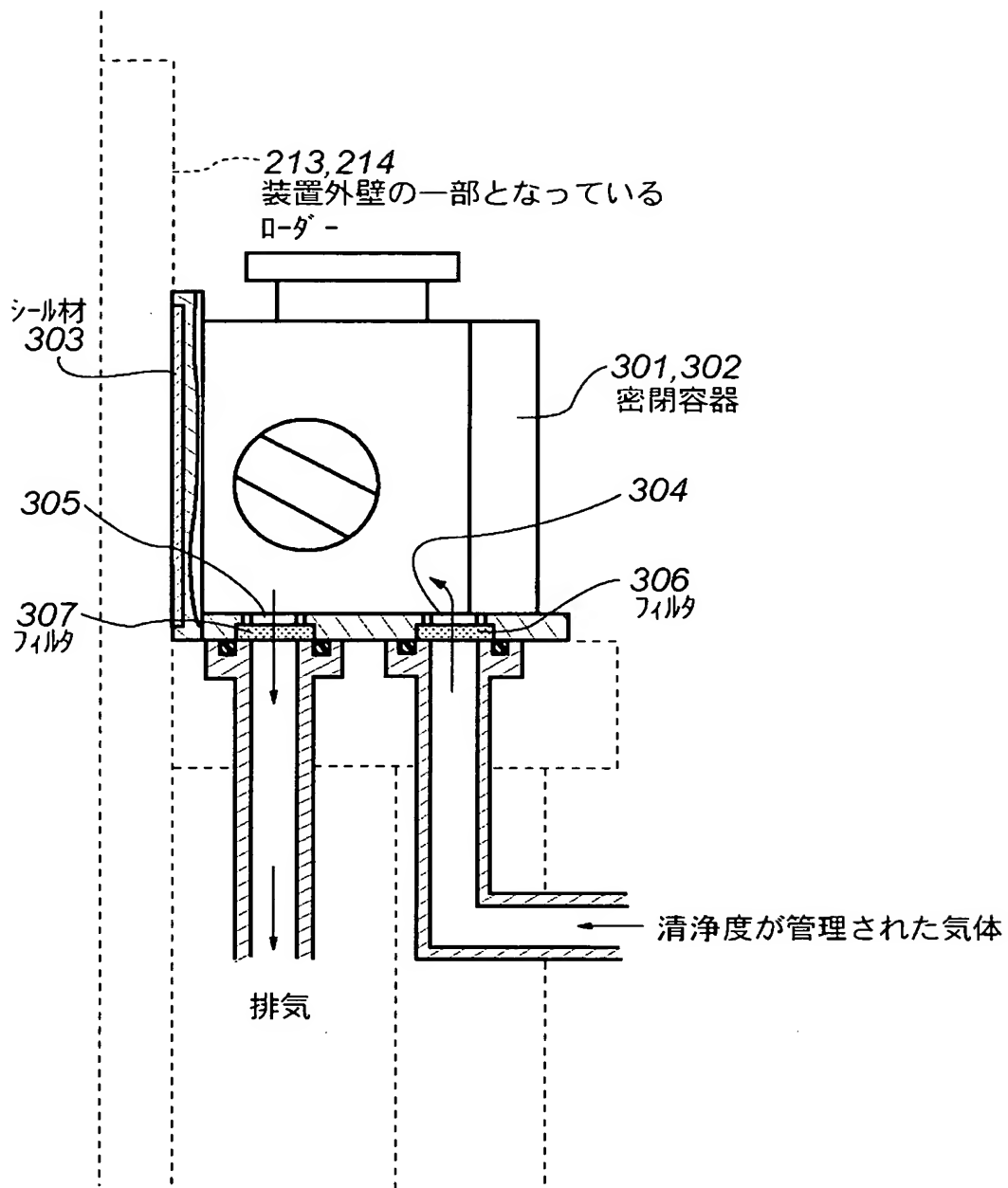
【図 1】



【図 2】

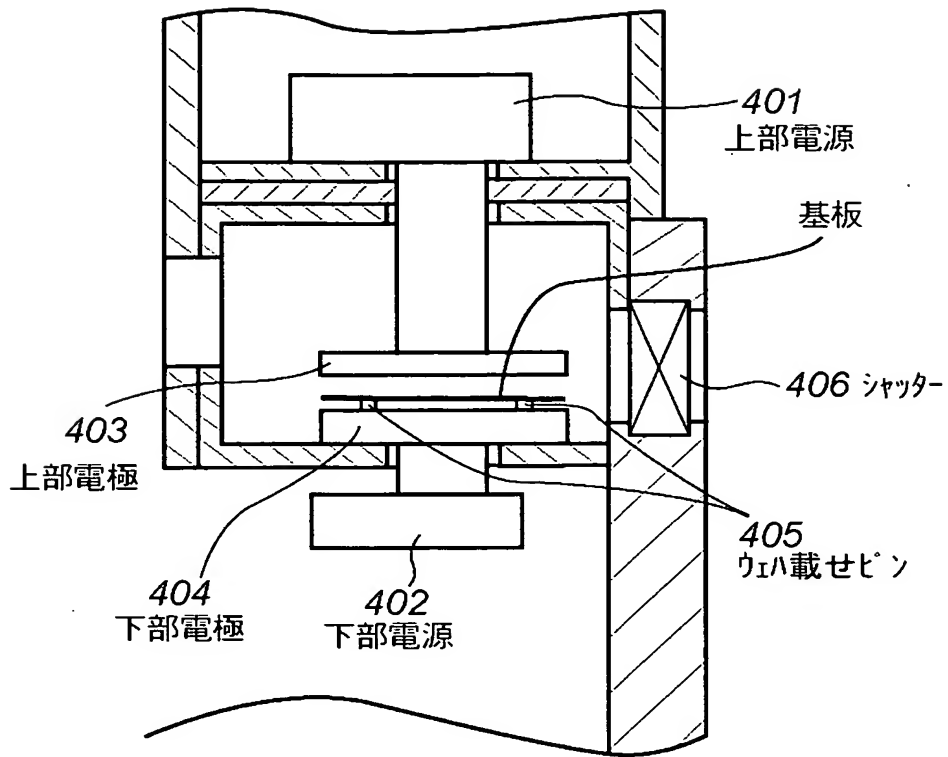


【図 3】

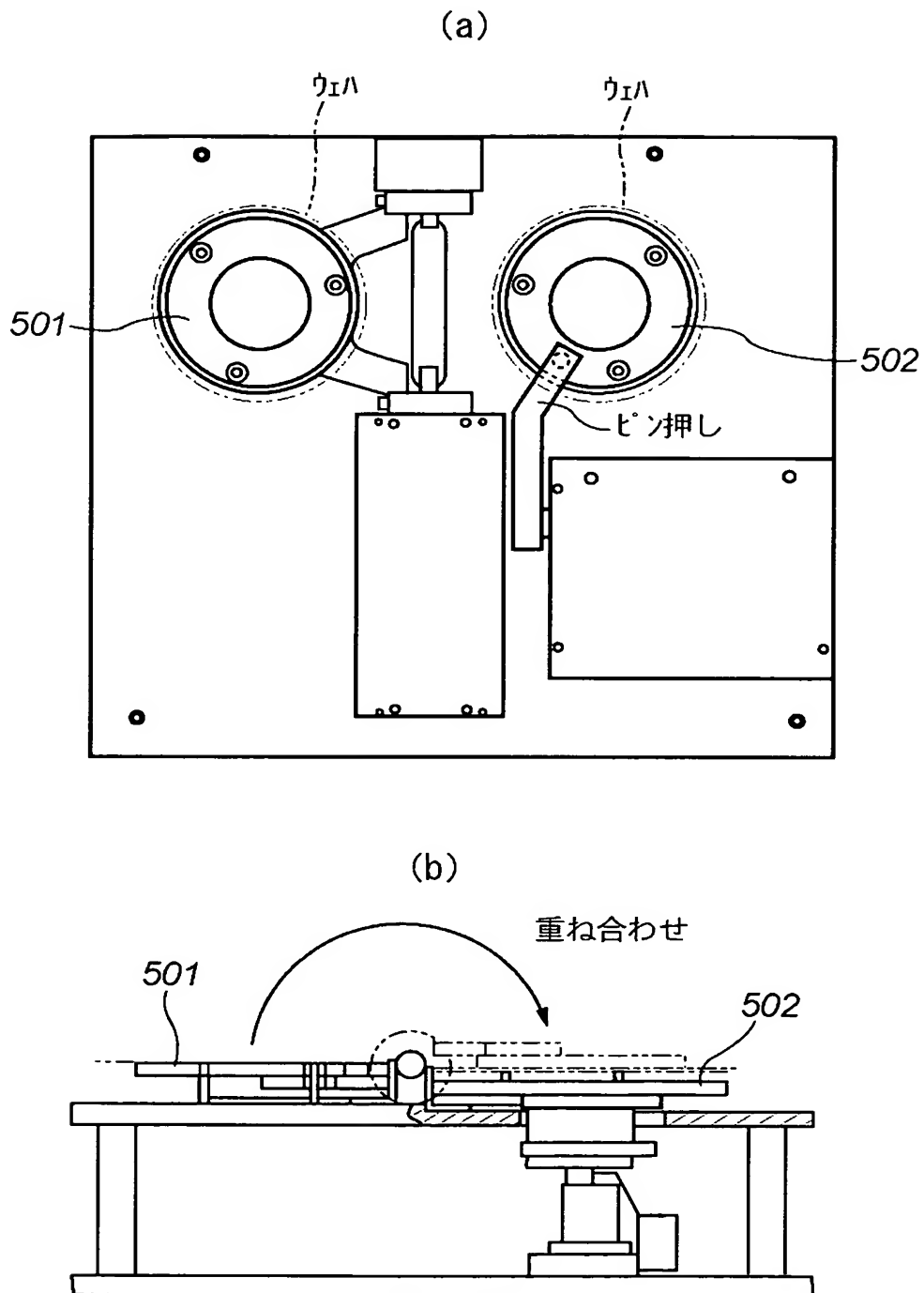




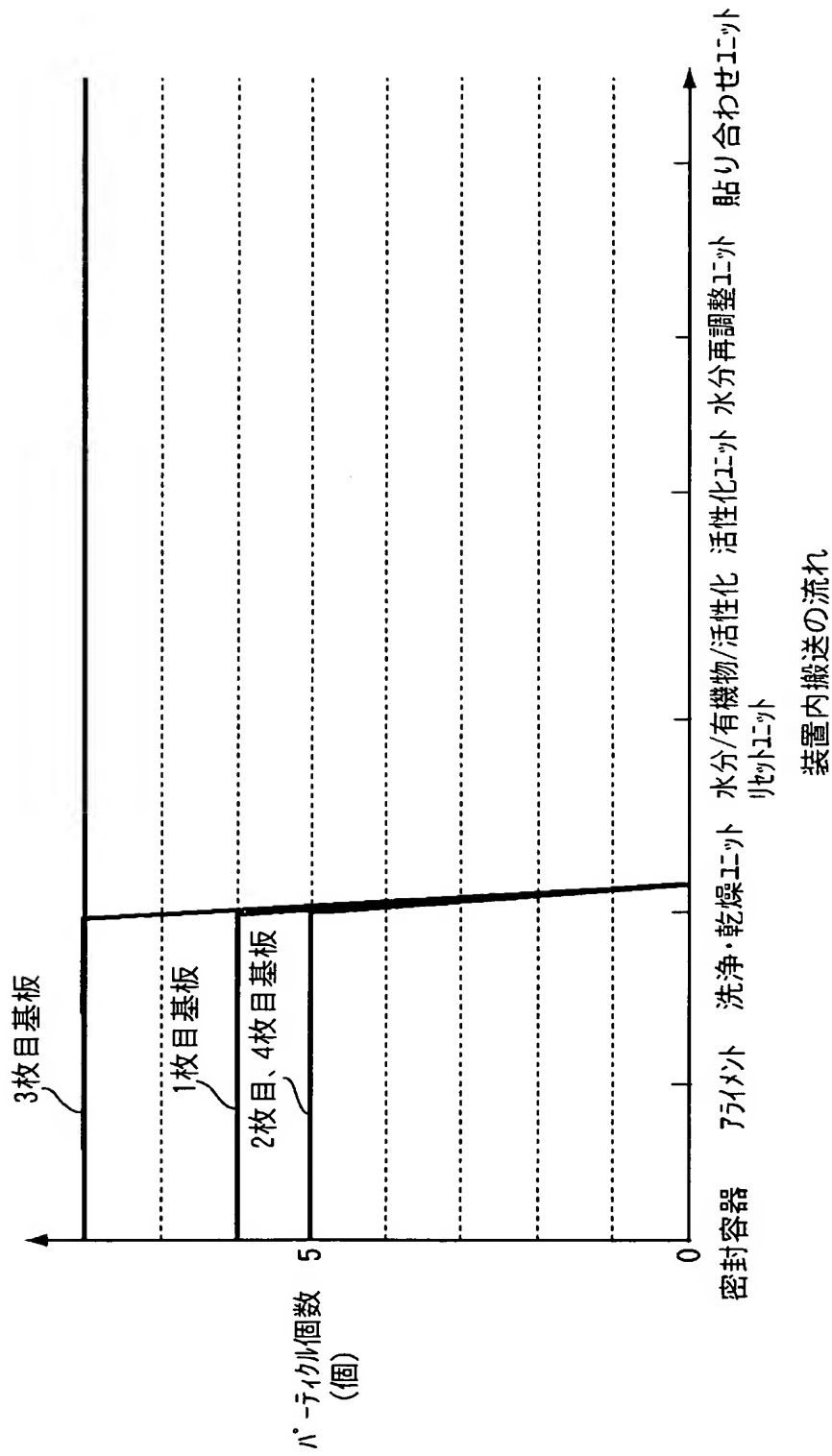
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貼り合わせ基板の品質を向上させること。

【解決手段】 第 1、第 2 基板の表面を清浄化及び／又は活性化した後に、第 1 基板と第 2 基板とを重ね合わせるための装置を、チャンバ 2 0 1 内部に収容して、チャンバ内部を外部空間から隔離する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 1 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社